John Pearson Esq. —
with respectful Compts.
from the Author. —

DISPUTATIO

INAUGURALIS,

DE

ANIMALIBUS HIEME SOPITIS.

DISPUTATIO
INAUGURALIS,
DE
ANIMALIBUS HIEME SOPITIS.

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,

D. GEORGII BAIRD, SS. T.P.

ACADEMIAE EDINBURGENAE PRAEFECTI;

NECNON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI Consensu;
Et NOBILISSIMAE FACULTATIS MEDICAE Decreto;

Pro Gradu Doctoris,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS
RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

Eruditorum examini subjicit

HENRICUS REEVE,
ANGLO-BRITANNUS.

SOCIET. REG. MED. EDIN. SOC. EXTR. NUPER PRÆSES ANNUUS
NECNON
SOCIET. NAT. STUD. PRÆSES ANNUUS, ET SOC. SPECUL. EDIN. SOCIUS.

" *Sic sine vitâ*
Vivere, quàm suave est, sic sine morte mori. "

Ad Diem 24 Junii, horâ locoque solitis.

EDINBURGI:
EXCUDEBANT C. STEWART ET SOCII,
ACADEMIÆ TYPOGRAPHI.

1803.

HENRICUS REEVE

PHILIPPO MEADOWS MARTINEAU

S. D.

Hæc paucula ad Naturæ cognitionem ſpectantia, ab alumno, Tibi, Vir amiciſſime, jamdudum devinctiſſimo, profecta, exiguum ſanè munus, ſed ex animo dicatum, accipe. Quantam voluptatem accepi, et quanto fructu quatuor annos tecum felices degi, ego imprimis existimare poſſum. Nam mihi omnia quae utilia ex peritiâ tuâ in arte medicâ et exemplo, quae jucunda ex humanitate et moribus, homini accidere poſſunt, ex te et tuis familiaribus accidebant. Quid multa? Te dulcesque amicos meminiſſe juvabit ſemper quorum opinionem anni venientes certè gratiorem reddent, ſpero adiment nunquam. De amicitiâ noſtrâ nolim levia quaelibet effutire liceat modò apponere pulchrum illud Romani Rhetoris : " Neque enim eſt ſanctius ſacris iiſdem quàm ſtudiis initiari. "——*Vale.*

ACAD. EDIN.

VIII. ID. JUNII.

"Sic enim res ſe habet, ut omnia quæ alantur et creſcant, contineant in ſe *vim caloris* ; ſine quâ neque ali poſſent, neque creſcere. Nam omne quod eſt calidum et igneum, cietur et agitur motu ſuo. Quod autem alitur et creſcit motu quodam utitur certo et æquabili : qui quamdiu remanet in nobis, tam diu ſenſus et vita remanet ; refrigerato autem et extincto calore, occidimus ipſi et exſtinguimur."

CICERO DE NATURÂ DEORUM. LIB. II.

DISPUTATIO

INAUGURALIS,

DE

ANIMALIBUS HIEME SOPITIS.

PROEMIUM.

Cogitanti mihi sæpenumerò venit in mentem perdifficilis sanè et perobscura quæstio, de *Calore animali.* Et profectò cuivis animo versanti, quot sunt animalium genera, per quot casus, et quot in variis telluris regionibus, uniformem ferè temperiem sustinent, indagatione certò, ne vel intra hujusce Academiæ pomoerium indignum videatur : '*Quænam sint signa in animalibus* '*hieme sopitis, et quâ ratione sint explicanda.*'

Dum

Dum miranda iſta in corpore humano vel prorſùs latent, vel ſaltem non planè deprehenduntur; dum actio frigoris, caloris ratio animalis, natura ſomni, et alia plurima non ſatis ſunt cognita, forſan in brutis animantibus perſcrutando, ad cauſas earum penetrare liceat.

Nam ſive de incremento quæritur ſcientiæ, vel de principio, quod aiunt, vitali, nulla ars cum experimentis et obſervationibus ad animalia pertinentibus, conferri poteſt; quæ ſunt quaſi fontes, quibus de corporibus vivis certiores nos facti ſumus, et facturi: ſive de ratione functionum diſſerimus, et de viribus et effectibus remediorum, vel de morborum cauſis; aut hæc ars eſt, aut nulla omninò videtur, per quam ea aſſequi poſſimus.

Quid animi oblectationem, quid illam utilitatem memorem, quæ quam latiſſimè patet, ex cognitione rerum, et hiſtoriâ naturali, ortam? Nec intereà mihi litem quis intenderit, quaſi in

alienam

alienam messem, falcem improbus immittam; cùm in toto non minus artis quàm scientiæ ambitu, mira ita est series et continuatio, ‘*alterius sic altera poscit opem*,’ ut medicina à physicâ nunquam ritè sit dissocianda. Quæ philosophorum esse propria videntur, eadem quisque ad se transferre debet, artique suæ accommodare. In hoc enim, medicinæ parentis Hippocratis vestigia sequitur atque auctoritatem: Δεῖ δε μετάγειν τὴν σοφιὴν εις ἰητρικὴν, καὶ τὴν ἰητρικὴν εἰς σοφίην.—(*Hipp.*)

Et si in alterius magistri verba jurare liceat, en quod magnus olim Bacon et perspexit et prædixit: ‘Interea, nemo exspectet magnum pro-‘gressum in scientiis (præsertim in parte earum ‘operativâ) nisi philosophia naturalis ad scientias ‘particulares producta fuerit, et scientiæ parti-‘culares rursus ad naturalem philosophiam re-‘ductæ.’—(*Nov. Org.* 80.)

Quæ

Quæ quidem ſtudia quamvis non medicum effingere valeant, aptiorem tamen medicinæ reddunt.

Inter ea quæ creat natura et tuetur, ſtellarum motus ac temporum varietates, animalia, fruges, et reliqua quæ terra parit, homines ad naturæ leges indagandas permovent. Homo autem ipſe præ cæteris, ſummo ſibi jure, totam animi vim et intentionem vindicat, quippe natura ejus nec ſatis cognita, et eſt cognitione digniſſima. Licèt verò operam curamque haud mediocrem impenderit omnium ferè ſæculorum induſtria, medicinæ tamen dolenda eſt fortuna, quòd ad ſtabilitatem ſcientiæ nondum accreverit. Sed quid attinet de rebus tam apertis plurima requirere? Scriptores medici ſine philoſophorum diſciplinâ, nec cujuſve ſigni ſpeciem rectè cernere, neque eam explicare potuerunt: nec judicare quæ vera, quæ falſa ſint, neque videre conſequentia, nec ambigua diſtinguere. Imaginatione et conjecturis ſupplere ſolebant, quod veræ ſcientiæ deeſſet.

deeſſet, et non duce et auſpice naturâ ſequuntur, ſed naturæ imitatores, '*ſervum pecus*' imitantur. In noſtrâ ætate, aliquantùm gloriari licet, quòd jam inter omnes conſtet, obſervationem ſine ratione parùm medicinæ prodeſſe, rationem verò vel opiniones ſine obſervatione plurimùm obeſſe, prodeſſe nunquam. Elucent tandem experientiâ et inductione naturæ operationes; his viſis, fugit error, evaneſcunt medicorum placita. Nam hæc ſunt hujuſmodi, ut nullo politæ mentis ſtudio, nullâ eruditæ cogitationis vi, certò poſſint extundi, ſponte vero ſuâ videtur quæque è nebulâ quâdam erumpere, et intereſſe turbæ indagantium:

——————— "Cunctiſque repente
"Improviſa loqui, coràm, quam quæritis, adſum."

Virg. Æneid. I.

Hæc ſunt de quibus mihi in animo erat, pauca qualiacunque diſputare, quæſituro de animalibus quæ hieme conduntur; non ut aliquid novi adjicerem,

adjicerem, ſed ut ea quæ in re diſperſa atque latè diffuſa ſunt, ratione et diſtributione ſub uno adſpectu ponerentur. Cùm autem multæ res omiſſæ forſan et nequaquam ſatis adhuc collectæ et ſint explicatæ; ſit, tantum obſecro, laus propter incœpti novitatem, et detur venia macularum, nobis præſertim tramitem difficilem atque inexploratum ingredientibus; nam decantatum illud veteris poëtæ hìc apponere libet:

"Juvat integros accedere fontes,
"Atque haurire, juvatque novos decerpere flores."
Lucretius.

PARS

PARS Ima.

De signis in animantibus hieme sopitis.

Omnia animantia in sex classes à cel. Linnæo sunt divisa; horum quædam ita à naturâ comparata sunt, glires præsertim et amphibia, ut hieme sopita se condant. Mihi forsan objecerit, aliquis, quòd aves nunquam occultentur, nec per totum hiemis decursum somno oppressæ requiescant, sed in vicina semper abeant. Jam de hâc re, cùm singularis sit et subobscura, copiosiùs inter philosophos quàm accuratè disceptatum est; et qui de Hirundinibus dixerunt, tantâ sunt in varietate et dissensione, ut opinionum commenta molestum sit dinumerare. Restat itaque non tam aliorum refellere sententias, quam proferre meam, si quidem mea vocanda sit, tum

quam nuper literis accepi à * viro cùm ingenio tum ſcientiæ naturalis ſtudio præclaro, et quam plurimis exemplis confirmatam ipſe expertus ſum. Hirundines igitur crediderim plerumque migrare; quia migratio his lex eſt naturæ; ſed quæ longo itineri minùs aptæ, vel quæ forſan extremâ ætate ex ovo excluſæ, partim ſolùmmodò veniente hieme in loca tepidiora abeunt, partim conduntur torpentque; ergo aliis proviſum pabulum, aliis pro cibo ſomnus. Linnæus equidem hirundines non deſcribit migratorias, ſed contra, inquit: ‘ *hirundo ruſtica habitat in Europæ domibus* intra tectum: unaque cum *urbica* ‘ autumno demergitur vereque emergit:’ in epiſtolis autem ad familiares, minimè pro certo ſumere videtur, quod tam dubium eſt. Plurimi fide digni tradunt, hirundines brumali tempore ſæpe è cavis arborum, è fluviorum ripis vel è fiſſuris murorum, quaſi mortuas extrahi, tepore

conclavium

* Jacobus Edwardus Smith, Soc. Linnæan. Præſ. &c. &c.

conclavium revivifcentes. Nec inauditum eft, has aves fub aquâ conglobatas, à lacu retibus pifcatoriis effe protractas.§ Teftimoniis fidem denegare, quia res eft explanatu difficilis, quid aliud eft quàm cæcorum more ambulare, et quando folis lumine uti poffimus, tenebras tamen ac caliginem quærere?

Ex animalibus, quae nobifcum degunt, glis (mus avellanarius Linn. Syft) erinaceus, vefpertilio et amphibia cognitu funt digniffima; in aliis regionibus, ursus, marmota, ferpens, lacerta et testudo, muscae etiam, omniaque ferè infecta, frigore accedente talem contrahunt inertiam, quæ morti proxima videtur, et torpida fiunt et immobilia. Quo abeant Pifces torpeantne unquam hy-

§ Klein, de Hybernaculis hirundinum. Prodromus Hift. Avium. Vide etiam Phil. Tranf. Barrington's Mifcellanies. White's Nat. Hift. of Selborne. Barton's Fragments of the Nat. Hift. of Pennfylvania. Darwin's Zoonomia, &c.

berno tempore, non inter hiſtoriæ naturalis ſcriptores convenit; veriſimile tamen videtur, quoſdam in cavis condi et per hiemem aliquando torpere; et in ſtatu torpido, in *America*, haud raro inveniſſe, civis quidam nuper me certiorem fecit. Acipenſer etiam frigore torpidus aliquando inventus, (ut nuper audivi), atque in iſta regione, quæ nomen habet *Hudſon's Bay*, piſces glacie incluſi nonnunquam inveniuntur, et quod mirabile vires vitamque calore recuperant. Animalium quæ gelu torpeſcunt, frigore accedente, alia præparant cibos, qui uſibus inſerviunt ante ſoporem, vel vere novo, quando expergefacta famem ſentiant, alia nullos. Erinaceos, veſpertiliones, marmotas, glires, atque amphibia, frigus pigriora reddit, in cuniculis coercit, ad latebras impellit, ſoporemque invitat. Quædam in luto condi dicuntur, et convolvi in formam pilæ, ne quid à frigore patiantur. †

His

† Præſertim Dipus Canadenſis (Shreg. Genus). Vide Vol. IV. Linnæan Tranſactions.

His ſopitis neque motus voluntarius eſt, neque ſenſus externus; omnium virium eſt hebetudo; motus cordis et arteriarum tardiores et debiliores fiunt: reſpiratio lentior, et in quibuſdam vix ac ne vix quidem perfecta: calor minuitur, et cunctæ ſecretiones: et ſoliti appetitus et propenſiones non percipiuntur. Carent tunc cibi cupiditate, carent actu et indole, carent viribus et tantùm non vitâ; jacent; dormiunt: nec ſubitò frangitur, ſed redeunte calore, ſopor diuturnitate extinguitur.

Quæ cùm ita ſint, argumenta et pericula quibus confirmari debent, jam ſunt recenſenda.

1*mo.* *Motus cordis et arteriarum, tardiores et debiliores.*

Haller atque Spallanzani benè notant, neque pulſus arteriarum, nec curſus fluidorum, in animalibus hieme ſoporatis, omnino eſſe ſuſpenſos,

ſed

ſed ita languidos et obſcuros, ut parùm percipiantur. Aquatilia torpida, quorum incerta facies inter vitam et mortem, Spallanzani ſæpe denudavit; in minoribus et in remotis arteriarum ramis, motum ſanguinis nullum eſſe invenit; in truncis autem magnis, prope cor, ſanguinem movere, quamvis motus multò lentior evadit.* In mure criceto, (*Hamſter*) communis pulſuum frequentia eſt, in æstate, plus quàm centies in horæ minuto, ſub hiberno autem ſomno, ad quindecim deſcendit.† Veſpertilio, cujus cor ad contractionem, centies in horæ minuto cietur, dum manet exercitatio et æſtas, ſexaginta tantùm pulſationibus gaudet, quando gelu torpeſcit, quod à Dom. *Corniſh* notatum eſt.‡ In gliribus ſopitis, et in erinaceis, nondum obſervationibus ſatis com-

---

* Spallanzani, Tracts on Animals and Vegetables, p. 269.

† Buffon's Nat. Hiſt. tranſlated by Smellie, Vol. VII. p. 194.

‡ Miſcellanies by Daines Barrington, Eſq.

comprobatum eſt, actionem cordis minui; ſed quoniam reſpiratio eſt lentior (cujus poſteà locus erit dicendi) haud difficile eſt credere, motum ſanguinis retardari: atque hoc eò magis affirmare auſim, quòd pleraque ad ſomnum ſpectantia, non ſolùm in brutis animantibus ſed in hominibus, idem ſuadere videantur.

2do. Reſpiratio lentior et aliquando ferè nulla.

Quæ de ſanguinis motu jam dicta, de reſpiratione ferè eadem ſunt dicenda. Functiones pulmonis et cordis ita connectuntur, ut his minutis, eæ plerumque minuantur. Multis certè obſervationibus opus eſt, priùſquam in hac re verum attingere poſſimus. Sed à paucis recenſitis, et cognitis rerum partibus, eventum anticipare mente et cogitatione fas videtur, et concludere, reſpirationem retardari vel ſuſpendi. Reſpiratio teſtudinis, quæ apud *Londinum* multos per annos vixit familiaris, ſemper lentior erat, hieme

appro-

appropinquante, quod amicus, vir fidedigniſſimus, ipſe vidit et mihi tradidit. Animalium hieme dormientium, tanta eſt multitudo ſæpe in unum locum congregata, ut latebris obturatis, neque oxygenium, hìc nec aliunde quin in parcâ quantitate comparare poſſint. Et præterea vivunt ab aëre excluſa, uti periculo compertus eſt *Blumenbach*. Ranam arboream quodam mane, deprehendit hic auctor, congelatæ aquæ planè immerſam, et glacie ut inſecta ſuccino incluſam; hâc ſenſim ſolutâ, rana tota reſtituta fuit, et vegeta diu poſthac ſupervixit.*

Periculum hoc memorabile repetitum mihi idem oſtendit. Docent etiam experimenta haud de induſtriâ inſtituta, quæ mihi amicè tradidit Dr Monro, ranas per longum tempus glacie, quod ſæpe hieme accidit, incluſas manere incolumes.

Ita

* Specimen Phyſiolog. Comparat. in Comment. Societ. Gottingen. Vol. VIII. p. 83.

Ita de lacertis lacuſtribus narrat Du Fay; * ſtellio etiam in glacie inventus eſt, et quamvis per plurimos menſes in illa manſerat, vitam tamen vireſque calore cautè admoto recuperavit.† Cæterùm Du Tertre refert, ſe à quodam fide digno accepiſſe, quòd ipſi in *Ruſſico* quodam pago aqua, gelu concreta, oblata eſſet, in quâ fuit hirundo; quæ teporata recuperavit ſenſum motumque, atque in hypocauſto circumvolavit. ||

Experimenta quædam in ranis bufonibuſque inſtitutis, mihi oſtenderunt, ſpiritum lentiorem fieri, et pulſus ſimul arteriarum tardiores, quando calor animalium minuatur, his aquæ frigidæ gradatim expoſitis. Pulſuum frequentia fuit in bufone ſano in aëre 49°, circiter triginta in horæ minuto:

* In Mem. de l' Acad. des Scien. de Paris, ann. 1729. p. 144.

† La Cepede on Oviparous Quadrupeds, p. 38.

|| Klein, Hiſt. Avium Prodromus, p. 199.

minuto: in aquâ ad 35° frigefactâ duodecim tantùm in eodem temporis spatio, et infra 30° motus cordis cessabat omnino, redibat autem animale loco calidiori remoto. Motus organorum pulmonalium gradatim lentiores fuerunt in bufonibus ranisque frigori expositis; et quum thermometrum in gulâ et ventriculo positum 32° tantùm indicavit, motus non observari potuerunt. In temperie infra 40°, hebetudo quædam sensuum, motusque voluntarii debiliores facilè conspiciendi, stupor demum et quasi sopor, sed actio musculorum haud penitus extincta, forsan motus vel convulsiones dolore excitati sunt, non tamen ut crediderim soporem unquam esse gravem vel ingratum animalibus sponte nascentem, id quod opinatur Prof. Barton. (Nat. Hist. of Pennsylvania, p. 13.)

3tio. Calor minuitur, et cunctae secretiones.

Animalium calor fortè variat secundùm calorem aëris vel aquæ in quo ipsa torpida vivunt, semper

ſemper autem gradus quoſdam (licet paucos) calent, ſupra elementum quod habitant. In erinaceo, æſtatis tempore, dum aër eſſet 78°, calorem ſanguinis thermometro Fahrenheitiano 97° exploratum notavit *Jenner*, vir ille magnus, propter Vaccinæ hiſtoriam nunquam non venerandus. Hieme autem, aëre vix ad 44° tepente, calor erinacei torpidi internus fuit tantum 48½°. Quando atmoſphæræ temperies ad 26°, calor animalis ad 30° redactus fuit, ita ut quatuor gradibus medium circumdans temperie vix ſuperabat. *

In regionibus auſtralibus Ruſſiæ, illuſtr. *Pallas* obſervavit, tunc calorem ſanguinis erinaceorum, artificiali frigore ſopitorum, deſcendiſſe uſque ad 38°, dum aëris externi temperies erat ad minimum 50°. Imo etiam in æſtate (inquit ille) quando vigent et movent, vix 33° gradibus at-

---

* Obſervations on certain parts of the Animal Economy, by J. Hunter, p. 112.

atmosphærâ calidiores esse solent glires atque erinacei; omnesque illius mutationes calore suo sequuntur. * In mure citillo, summus sanguinis calor per æstatem constans esse solet 103°; sed quando infusâ aquâ ex cuniculis proturbatos indeque torpidulos examinavit *Pallas*, sæpe non ultra $84\frac{1}{4}°$; immo apud nonnullos, vix ad 80° ascendisse mercurium vidit. Hisce animalibus in cellâ glaciali detentis et sopitis, gradum caloris circiter 56° perstitisse, vir ille celeber. expertus est. †

De vespertilionibus, qui hieme obrigescunt, idem valet; in quodam torpido, die subfrigidâ Decembris, internum calorem 36° notavit Dom. Cornish; § docent etiam experimenta quædam à *Pallas* instituta. Calor in mure criceto variabilis

* Nov. Comment. Petrop. Vol. XIV. p. 577.

† Ibid. p. 559.

§ Barrington's Miscellanies.

abilis, ut in omnibus murini generis, qui hieme conduntur. In vividiſſimis, ſanguis interdum calet, uſque ad 103° : aliàs vix ad 99° ; et in iis loco frigido detentis vel è cuniculis expulſis, tantùm ad 91°. *

Secretiones à circuitu ſanguinis pendere, non eſt qui dubitat, cum quo minuto, tum hæ planè minuuntur : et hanc opinionem plurima confirmant. Haudquaquam igitur negandum eſt, calorem ſanguinis animalium ab externo frigore minui, ſed non eo gradu, utì exiſtimavit Buffon. Neque ſemper autem, neque ubique profectò gentium idem calor animalibus ſopitis eſt proprius. Cuique claſſi, cuique ſpeciei, cuique denique varietati ſunt caloris gradus magnâ ex parte ſui.

4to.

* Pallas, de Glirium Ordine, p. 86.

4to. Concoctio alimentorum, in animalibus hieme ſopitis, minuitur vel deſinit omnino.

Ex obſervationibus *Pallas*, *Sauſſure*, et aliorum illuſtrium naturæ ſtudioſorum, facilè erit colligere, concoctionem parvam eſſe vel nullam. Docent idem et meliùs adhuc et certiùs experimenta quædam à clar. Joanne Hunter inſtituta. Marmotæ, et mures citilli, atque alia hujus generis, quæ per totam hiemem torpent, et ſine alimento vivunt, inteſtina vacua, et contracta habent.

Urſi in regionibus borealibus, ineunte frigore in latebris ſe condunt, et per ſex hebdomadas veterno premuntur, nec aliquid guſtant, nec in ſpecu ulla ſunt argumenta cibi. Senſus ingratus ad ventriculum referens cum edendi cupiditate tandem oritur, et quali nullo modo reſiſtendum

dum ſit, expergiſci et idoneo cibo pacare cogit. §

Cibus ex animalibus derivatus, in lacertarum ventriculis, ineunte hieme, intruſus, poſt plures ſomni menſes, neque ſolutus nec ullo modo mutatus erat. † Erinaceo cujus calor internus 30° fuit, nec cibi appetitus nec vis concoquendi aderat; quando autem corporis temperies ad 90° aucta fuit, ſtatim edendi cupiditas rediit et concoquere animal valuit. Porrò, experimenta oſtenderunt alimenta in ventriculo Ranæ nullam mutationem ſubire, dum temperies ad 30° aut 40°. Et Spallanzani plurimis periculis monſtravit, quo minor in anguibus calor fuerit, eo ferè pejus et tardius animal cibum concoquere. Teſtudo cicur quæ in æſtate ſemper fuit vorax, in autumno pinguior parciſſimè comedit, et perſtante torpore, nihil.*

§ Pennant's Arctic Zoology, Vol. I. p. 59.

† Hunter's Obſer. on the Animal Economy, p. 196.

* White's Nat. Hiſt. of Selbourne.

5to. *Adeps consumitur totumque corpus marcescit.*

Crediderunt quidam neque profectò parvi nominis auctores, animantia sopore hiemali pinguescere. Aristoteles et Theophrastus ita de ursis scripserunt; et hinc forsan Plinius historiam accepit, quam verbis sic tradidit: 'Tum gravi somno premuntur (scil. ursi) ut ne vulneribus quidem excitari queant; tunc mirum in modum veterno pinguescunt.' *

Martial etiam de glire cecinit:

" Tota mihi dormitur hiems, et pinguior illo
" Tempore sum, quo me nil nisi somnus alit."

Verum enimvero multum abest, ut hæc et hujusmodi commenta ursorum vel glirium naturam bene explicent. Nam ursi ante in specus se

* Plinii Hist. Nat. Lib. viii. p. 202.

ſe condunt, pingues ſunt frugibus autumni; adipe conſumpto per ſoporem, exeunt macilenti, in *Louiſianam* deſcendunt et rurſus pingueſcunt frugibus mitioris cæli. § Certiſſimis etiam et ſimpliciſſimis experimentis conſtat, omnes corporis partes, et præſertim adipem, mutationem ſubire gravem et ſingularem, et diſſipari. Murium totæ ſpecies quae hieme torpeſcunt, primo vere ex cuniculis debiles et macilenti prodeunt, quamvis autumno pinguiſſimi fuerant, totaque adipoſo cortice corpora quaſi incruſtata. †

Illuſt. Monro erinaceum per tres menſes hiemales ſervavit; et animal guſtabat nil, manente ſopore, uncias autem ponderis duas amittebat. * Et prætereà comperit Dom. Corniſh, glires et veſpertiliones quinque vel ſeptem grana ponderis, diebus bis ſeptennis, dormientes amittere.

---

§ Pennant, Arctic Zoology, Vol. I. p. 59.

† Pallas de Glirium Ordine paſſim. Sauſſure, Voyages dans les Alpes.

* Smellie Phil. Nat. Hiſt. Vol. II.

tere. Sunt qui credunt, de amphibiis § nullas corporis partes diſſipari longo torpore; ſed nondum de his bene conſtat, et hucuſque experimentis accuratis caremus.

6to. Denique, ſenſuum omnium eſt hebetudo, et diminutio irritabilitatis.

Omnia animantia hieme ſopita ita frigore torpeſcunt, ut mortuorum inſtar, flaccida, clauſis palpebris jaceant, et vix dolore ad leves motus excitari queant. Cum pectus erinacei fuerit inciſum ad gradum caloris explorandum, neque voce neque motu ulla doloris ſigna dedit. ‡ Inteſtina muris criceti nullis ſtimulis ad contractionem commoveri poterant, neque electricitas expergefacere animal

---

§ Obſervations on a Tortoiſe, by G. Ent. in Phil. Tranſ. Vol. XVII. p. 533.

‡ Pallas Experiments, detailed in Vol. III. Coxe' Travels in Poland.

animal ſemper valebat. * Experimenta à Regiâ Societate Medicâ Edinen. inſtituta, oſtenderunt, muſculos cuniculorum congelatos, multò minus irritabiles gelu fieri, admotis ſtimulis chemicis.

Quin irritabilitas omnium partium minuatur nemo ſignis ritè propenſis, dubitare poteſt. Irritabilitas à reſpiratione et circuitu ſanguinis pendet omnino, his igitur functionibus minutis, tarda et minor fit irritabilitatis copia. Plurimis ſignis docemur irritabilitatem apud nos in ſomno minui, et fas videtur concludere hoc in ſopore animalium pluſculùm accidere.

* Buffon's Nat. Hiſt. Vol. VII. p. 194.

PARS II^da.

HACTENUS expoſitis, quae animalibus torpentibus accidunt, jam animadvertamus, quæ nobis harum videtur explicatio.

GENERALIA QUÆDAM.

Quando animalia hieme ſopita, oculis et ratione contemplemur, non poſſumus non admirari, quàm exquiſita et peculiaris iis eſt natura, ut quaſi ſine vitâ vivant, et ſic ſine morte moriantur. Dum vita adeſt, actionem, ſenſum, motumque quærimus, hæc autem jacent ſine motu, et vivunt ſine ſenſu. Incolumitas quâ fruuntur, provido ſummo rerum opifici tribuenda eſt, qui

artificioſe

artificioſo opere et divino corpora iſta ita finxit et fabricatus eſt; quæ viribus quibuſdam inſitis, mirandis adhuc potiùs quàm ritè explanandis, obſtant, quominùs frigus et inedia mortem inducant, donec calore aliiſque rebus admotis redeunt ad vitam, et ad munera fiunt idonea. Animalia verò quotquot hieme conduntur, non omnia cibum vel aërem omninò recuſant; hinc dividi poſſunt in duas claſſes; aliis *vita* eſt *ſoporoſa*, aliis *vita interrupta*. In illis actio cordis et pulmonis et ventriculi manet, in his functiones vitales reſtant omnino; ad hanc amphibia et inſecta, ad illam mammalia pertinent. Quoniam in iiſdem regionibus animalia quædam ſemeſtrem quaſi vitam excedere negantur, aliaque per totum annum vigent, et hieme non obdormiſcunt; et quoniam vitales functiones per plurimos menſes non ſolùm minutas ſed ſuſpenſas videamus, cerebri nimirùm nervorum actionem, et ſanguinis circuitum et reſpirationem,—in his diverſis diverſa expectanda eſt ſtructura. Et ita ſe res habent, præſertim in amphibiis. Si phyſio-

logicam

logicam inftituamus comparationem calidi fanguinis animantia inter et frigidi, obviam imprimis differentiam notaremus in corporum temperie, et in organis huic fubfervientibus. Dum hæc vix duos trefve gradus calent fupra elementum quod habitant, illa fimul infigni caloris gradu gaudent, neque profectò calor ut in frigidis animantibus varius, fed plerumque ferè idem eft. Cùm calor animalium in pulmone gignatur, quod per tot tantaque recentiorum inventa conftat, organa refpirationis diverfa in diverfis animalibus quærere liceat.

Amphibiis et pifcibus cor fimplex eft, et arteria pulmonalis ab aorta derivata. Teftudini quidem duo funt cordis ventriculi, fed inter dextrum et finiftrum eft communicatio per foramen ovale ut in fœtu; hinc fanguis in aortam tranfit fine itinere per pulmonem, et fanguinis circuitus durat per longum tempus fine refpiratione; hinc (ut aiunt) arbitrario utuntur pulmone. Memorabile etiam, arteriofum amphibiorum

rum ſanguinem vix ac ne vix quidem à venoſo differre, et pro portione corporis longè parciore ſanguinis quantitate hæc ſcatent. * Pulmones ſunt in amphibiis vegrandes, reſpiratio inæqualis et rara, et longè diutiùs quàm animantia calidi ſanguinis cùm reſpiratione tùm cibo carere poſſunt, et in aëre vitiato indemnia remanere. Aliæ præterea ſunt differentiæ; quod in amphibiis, cerebrum exiguum, nervi inſignes et craſſi cernantur, ſed in mammaliis, graciliores nervi majori cerebro juncti ſunt; hinc in illis functiones generis nervoſi languent, frigore hebetantur facilè, et has hebetes reliquarum ſequitur functionum torpor.

---

* Blumenbach, Spec. Phyſ. Comparat. p. 92.

Ita de ranis, Haller Oper. Minor. Vol. I. p. 183.

" Arterioſi et venoſi ſanguinis nulla in ranis diverſitas adparet." Ita inquit Spallanzani de lacerta lacuſtri '*De Fenomeni della circolazione*,' p. 193. " Il ſangue arterioſo in nulla differiſce dal venoſo ſia nel colore, ſia nella denſità."

torpor. Hæc vero haud ſecus ac alia, in hiematione amphibiorum explicandâ, ſuis difficultatibus non carent; et profectò, ad animantia calidioris ſanguinis non referri poſſunt. Hìc fateri oportet in explicatione noſtrâ, '*hiatum eſſe maximè deflendum!*' Multa deſunt priùs de gliribus, de erinaceis, &c. quàm plenam habeamus notitiam, neque de his alia reddenda eſt ratio, quàm dicere, '*hæc lex Naturæ, hoc conſilium.*' Condunt itaque ſe, torpent, et reviviſcunt, inſtinctu quodam divino. Inſtinctu ſcilicet iſto, qui rectè definitur verbis auctoris ſolertis et ingenioſi.†

Quæ cùm ita ſint, opiniones quàm vanæ quibus cauſam proximam ſoporis philotheori

proferre

† Brown's Obſervations on Zoonomia, p. 265.

"If, by the term inſtinct, be meant *a prediſpoſition to certain actions, when certain ſenſations exiſt*, the admiſſion of it is ſo far from being ridiculous, that, without it, the phenomena of animation cannot poſſibly be explained."

putant! quàm inania quoque commenta ea quæ effutiunt, de excitabilitate exhaustâ, de vi sensorii imminutâ, et de vitâ propriâ. Qui contendunt torporem induci stimulis remotis, rem certè aliter dicunt: Quid vero explicant? Nil sanè. His igitur somniis relictis, quoties naturæ opera latè circumspicimus, potiùs admirari juvat, quanto consilio, quanto artificio, quàm aptâ partium compositione, quàmque mutuâ omnium utilitate, omnia constituta sunt. Certi enim flores certam exigunt terram: certa insecta alimentum ex certis capiunt floribus: certis temporibus flores ipsi nascuntur, fructum edunt, et moriuntur: certisque animalibus certi sunt mores, et certa partium structura.

Sunt qui censent, soporem hiemalem non esse animalibus innatum, sed solâ à consuetudine oriri, quæ fortuitò à frigore et defectu cibi nascitur. Ita opinatur Fabricius, atque etiam putat, hæc animantia apud nos sopita, olim sub mitiore cælo hieme non condi. Confitendum ut est, hanc

sententiam

ſententiam ſpecioſam experimenta quædam reddant. *Pallas* notavit arctomydem et citillos; quos familiares aluit, domi pinguefactos, contra frigoris vim robuſtiores reddi; et experimenti gratiâ, in loco frigidiſſimo, expoſitos, nec quidquam de familiaritate parùmque de calore amiſiſſe, nec torpidos fuiſſe. *

Compertus eſt etiam Dom. *Gough*, vir apprimè ſagax, glires domi educatos, per æſtatem pinguiſſimos fieri, et ita à pabulo mutatos et domeſticâ vitâ, ut neque gelu torpeſcant nec brumæ tempore cibum recuſent. Quinetiam erinaceus, urſus, vipera, et muſca vulgaris, per totum annum alacres et vegeti manent, ſi modò adſint calor et cibus; et horum beneficio ſoporem fallere poſſunt. Ex his periclitationibus conſtat, ſoporem hiemalem haud ad vitam animantium eſſe neceſſarium; ſed credo potius hunc abeſſe,

illa

* Pallas, de Glirium Ordine, p. 136.

illâ vi, quam apud omnia inſtituit Natura, et quâ ad varios caſus et rerum diſcrimina ſeſe accomodare poſſunt. Avibus quarum cibus ex frugibus derivatus, ſenſim et pedetentim concoctio ita mutata eſt, ut carne ſatis alantur et bene ſe habeant. J. Hunter accipitrem, et Spallanzani aquilam gradatim aſſuefecit ſolo pane vivere: et Linnæus narrat, avem quandam *Stockholmiæ*, vinum bibiſſe; ſed non ex his exemplis mutatur avium natura; nec animalia naturaliter ſopita mutantur, quia aliquando hieme non torpent. Opinio igitur hæc, quamvis ab auctoribus gravibus prolata ſit, non, ut mihi videtur, pro vera habenda eſt.

Nunc de reſpiratione quærendum eſt: et memorare juvat, quòd ea hactenus expoſita, opinionem de caloris animalium in pulmonibus ortu haud parùm confirment. Reſpiratio combuſtioni ſimilis eſt; hydrogenium carbonatum lentè conſumpturum ſuppeditat plerumque chylus, quod

opinatur prælector ille solertissimus, J. Allen. † Animalia vero hieme sopita cibum capiunt nullum, calorem tamen evolvunt; hic forsan ab adipe derivatur, qui materiam comburendam sanguini venoso præbet. Hoc verisimile reddunt sequentia. Omnia animantia quæ hieme conduntur, omnes habent partes corporis adipe incrustatas: habent etiam plurima omenta, * et glandulas quasdam singulares. Apud erinaceos et plurimos de glirium ordine notavit *Pallas*, in autumno adipem multum colligi, omentum amplissimum, atque alia omenta minora adipe referta. *Thymus* largior; necnon duo corpora glandulosa thymo simillima sub gulâ, alia duo sub musculis pectoralibus, et ad axillas et ad collum extensa: atquæ hæc hieme magis florida, videnda in omnibus quæ torpent animantibus. §

Et

† Lectures on the Animal Economy.

* Haller Physiol. Vol. VI.

§ Pallas Nov. Comment. Petrop. Vol. XIV. et De Glirium Ordine, passim.

Et quod animadverti debeat, animalibus ejuſdem generis, quæ hieme non conduntur, thymus ferè nullus eſt, omenta anguſtiſſima, et nulli adipes collecti. Adeps colligitur in vermibus et in omnibus inſectis præter apem, quæ ſola in autumno non pingueſcit, ſed temperiem ſervat per hiemem, mel conſumendo. Nervi diaphragmatis et octavi paris, peculiares et majores quàm ſoliti obſervantur in animalibus hieme ſopitis, præſertim in veſpertilione; ſed de ſtructurâ anatomica ignorantia adhuc multum ſit dolenda. *

Jam nobis occaſio offert pauca dicendi de uſu adipis. Adeps ad corporis formam et pulchritudinem exiſtimatur conferre, motumque faciliorem reddere, ſed hi uſus non niſi lanio et naturæ ſtudioſo, percipi et comprehendi poſſunt. Alios igitur uſus haud dubiè habet præter viles iſtos mechanicos. Nos probabilia multa habemus,

quæ

* Vide Philoſophical Magazine, Vol. XIV. p. 88.

quæ conjecturâ augurare facilè, affirmare vix possumus.

An animantia hieme sopita adipis usum, et omenti et thymi glandulæ explicare possint ? An conjicere liceat, adipem in corporibus vivis hydrogenii carbonati fontem et quasi penum esse ? Annon resorbeatur continuè, et citiùs in morbis quibusdam, ubi calor plurimùm auctus ? An in morbis infantum, in febribus, in diabete et in phthisi &c. adeps materiam comburendam sanguini præbeat, quo calor fit major et macies singularis ?

An sanguis in fœtu ante partum, et in animalibus torpentibus mutationem quandam chemicam subeat in thymo aliisque glandulis ?

Harum rerum causa non prompta est ; ab argumentis, à signis, et à periculis accuratis adhuc petenda : nostræ conjecturæ non præcludere sed præcedere experimenta proferuntur. His tantùm adjicere

adjicere liceat, quod inter omnes ſatis conſtat ; adeps colligitur uſu multi cibi et ubi reſpiratio lenta : hinc corporis quiete et multo ſomno ; hinc in piſcibus et amphibiis, in quibus tarda eſt reſpiratio et hydrogenii carbonati parva conſumptio. Cel. Maſcagni narrat, ſe in vaſibus lymphaticis virorum ſubitâ morte abſumptorum oleum jam ſecretum, ſemper conſpexiſſe.

Unde vero ſoporis cauſa ? lectorem quærentem audire videor. Certè ab ipſâ animalium conſtitutione. Series eventuum et mutationum in hoc utì in omni naturali opere, ita longa eſt et obſcura, ut totam ſeriem enarrare vires deficiant. Unam igitur alteramve harum mutationum verbis exponere conabimur.

In omnia animantia, calor tantum habet imperium, ut mobilitatis et ſenſus fons et cauſa videatur ; quòd auctus has vires augeat, minutus, minuat, non modo ad torporem, ſed aliquando uſque ad mortem. Non eſt dubitandum, quin

frigus

frigus ſoporem animalium inducens, genus nervoſum primò afficiat; hanc vim frigoris ſedativam plurima exempla pulcherrimè illuſtrant. † Plantæ ferè omnes tempeſtate hiemali, umbratili otio, et obſcurâ vitâ ſunt contentæ, viridem ammittunt colorem, ſucci motus ceſſat, folia decidunt, areſcunt trunci ramique: denique non aliter quàm animalia ſopita reſtant.

In his, in animalibus torpidis, et in ovis excludendis, idem facit calor; nempe ut actiones in partibus augeſcant, novæque explicentur: ut humores diſtribuantur quoquoverſum, et ut varia deinceps munera perficiantur. Quod calor his, humor inſectis quibuſdam efficit. Multa enim et pulchra experimenta oſtenderunt, inſecta quædam

† Vide Narrative by Sir J. Banks and Dr Solander, in Captain Cook's Voyage. Vid. etiam "Obſervations médicinales ſur les principaux effets du "froid et du chaud ſur le ſommet des hautes montagnes. "Par les *Cits. Parat* et *Martin*." Recueil de la Société de Lyons.

dam parvula, humore ablato, immobilia duro cortice, et quafi mortua fieri: facit autem humor, ut revivifcant et ad vitam redeant, quamvis plurimos per annos, fine mobilitate et fine fenfu manfiffent. §

Porrò, inter caufas quæ torporem inducunt vel quæ inductum protrahunt, aër in quo oxygenium in parcâ quantitate adeft, debet enumerari. Hanc enimvero opinionem adhuc probabiliorem reddunt pericula, quæ fecerunt viri magni et nobiles, *Lavoifier* et *Seguin*. Comperti enim hi auctores, fomnum citò obrepere in aëre vitiato, minus oxygenii continente; et nemo tam infcius et ignarus, qui non intelligat, aërem fumo carbonis vel magno cætu vitiatum, fomniculofos et hebetes facere homines. M. *Allemand* hanc fententiam confirmat experimento fingulari.

§ Præfertim *Vorticella rotatoria*. Vide Fontana on Poifons. Spallanzani Tracts on Animals and Vegetables, p. 322. Baker on the Microfcope. Lewenhoeck. Needham.

lari. Murem cricetum hieme ſopitum eduxit, atque aëri frigido liberè objecit. Animal ſtatim experrectum, minimè torpebat. Idem ſub terrâ demerſum et undique occluſum, paucos intra dies in ſoporem incidebat, iterùmque aëri externo æquè frigido objectum reviviſcebat ſtatim: hinc vero proximum videtur, ſoporem hujus animalis non ſolùm frigori ſed mutationi aëris eſſe tribuendum. *

Poſtremò, ſilentio non eſt prætereundum, quod credibile videtur, homines atque omnia animantia, mirabili iſtâ facultate frui, quâ torpida et ſemianima tutò manere poſſint. Fertur oves in *Icelandiâ* ſub nive tranſigere hiemem. Fertur etiam oves, quæ ſeptentrionales *Scotiæ* regiones incolunt, per ſex hebdomadas, nive obrutas, (ſopitas forſan) et exinde venire incolumes. Nec deſunt exempla hominum, qui vel frigore, vel mœrore, vel ſine manifeſtâ causâ, non modo

totos

* Buffon's Nat. Hiſt. of the Hamſter, Vol. VII. p. 194.

totos dies ſed menſes etiam ſomno vix interrupto tranſegerunt. *

Quinetiam in catalepſi, in febribus provectis, atque in aſphyxiâ, ubi ſenſuum ſtupor, ubi nec motus nec calor ſubeſt, et ne multis, ubi omnia veniſſe ſummam horam teſtantur atque adeſſe mortem, nonnunquam vel deplorati præter ſpem

F revaluerunt

---

* Vide in Nov. Act. Acad. Nat. Curioſ. Vol. III. Caſum ſingularem Chriſt. Kratzerin quæ per novem menſes ſine edendi et bibendi cupiditate obruta ſomno manebat.

Vide exempla quædam memorabilia in Plott's Hiſt. of Staffordſhire, Chap. viii. ſect. 26.

Et de quodam ſene narrat J. Hemmings, cui mos fuit, ſex hebdomadas ſomno, ſex etiam vigiliâ ferè omnino conſumere alternis vicibus. Diſſ. Phyſ. Inaug. " De Somno. "

Vide hiſtoriam Elizabeth Woodcock, quæ per dies octo nive obruta manebat. Kalend. Februar. A. D. 1799.

Vide Somis' " Narrative of three women ſaved who were buried 37 days under the ſnow, in a ſtable at Bergemoletto in Italy. "

revaluerunt. Nemo itaque temerè desperet ægrorum saluti, nec desistat conando eos morti eripere.

CONCLUSIO.

Contemplationibus hisce, sæpe me inter dulces amicos multùm delectabar, quibus dissertatiunculam meam ad finem perduco. Signa præcipua et miranda in animalibus hieme sopitis usque adeo conatus sum adumbrare. Multa forsan omissa, alia nec satis accuratè exposita sunt. Hactenùs enim quasi in porticibus templi Naturæ deambulare licet. Piget respicere sex millium annorum seriem, cujus exigua sanè pars hominibus enituit, qui in sacraria interiora penetrare conati sunt. Piget me etiam collectos tantùm aliorum labores, et in hac disputatione tam pauca propria et nova experimenta exposuisse. Occasio, non mens defuit. Spero tamen me posthac,

poſthac, cùm plus otii ſuppetit et tempora magis idonea, ad hanc rem præclaram, cognitione digniſſimam, utpote ad leges quibus vita movetur illuſtrandas accomodatam, majore ſtudio meipſum collaturum eſſe.

FINIS.

EX TYPOGRAPHEO ACADEMICO.